

Mestverwerking, landbouw en natuur hand in hand

v a r k e n s – m i l i e u

Constructed wetlands kunnen de laatste verwerkingsstap van mest naar loosbaar water realiseren. Ze bieden daarnaast nog tal van andere voordelen.

Michels, Evi ^{1,2}, Meers, Erik ^{1,2}, Tack, Filip ¹ en Tolpe Ivan ²

1. Laboratorium voor analytische chemie en toegepaste ecochemie; Universiteit Gent

2. Innova Manure

De intensifiëring van de veeteelt en inkrimping van de landbouwarealen confronteren geïndustrialiseerde regio's zoals Vlaanderen en Nederland met een lokale overproductie van dierlijke mest. Het uitrijden op land van deze mestoverschotten leidde tot aanrijking van grond- en oppervlaktewateren met stikstof en fosfor (eutroficatie). De noodzaak voor economisch haalbare, vernieuwende technologieën voor de verwerking van agrarische effluënten drong zich dan ook op. Doorgedreven onderzoek leidde tot de ontwikkeling van *constructed wetlands* als finale verwerkingsstap van dierlijke mest, waarbij effluënten na biologie verder gezuiverd worden tot onder de lozingsnormen. In West-Vlaanderen zijn al geruime tijd enkele installaties operationeel. In dit artikel belichten we de langetermijnresultaten en performantie van de *constructed wetlands* van de installatie in Langemark. Tenslotte wordt er bijzondere aandacht geschonken aan de verschillende onderzoekspistes die momenteel nog lopende zijn.

Mestverwerking: de Achilleshiel van de varkenshouderij

België werd in 2005 door het Europees Hof van Justitie veroordeeld voor inbreuk op de nitraatrichtlijn. Om het mestoverschot in te perken, werd de mestverwerkingsplicht ingevoerd. Deze maatregel dwong zowel landbouwers als constructeurs op zoek te gaan naar vernieuwende oplossingen om beter en meer mest te verwerken. In de varkenshouderij is de meest courante en ingeburgerde techniek momenteel deze van de aërobe verwerking (ook de 'biologie' genoemd), waarbij ruwe mest eerst mechanisch wordt gescheiden in een dikke fractie (20-30% droge stof) en een dunne fractie (~2 % droge stof). De dikke fractie wordt zonder nutriëntreductie verder verwerkt tot een exporteerbare bodemverbeteraar, of zelfs verbrand bij gebrek aan exportpistes. De dunne fractie kan een aantal bijkomende

Naam: C:\Documents and Settings\preynier\Bureaublad\T13_EM_mest_tot_water-voorlopige_versie_na_accept_changes.docx

Tekens: 12024Auteur Anne_Vandenbosch Laatst opgeslagen door: DICT

Afdrukdatum:28-1-2011 16:26:00

behandelingen ondergaan, waarbij ‘biologische behandeling’ het frequentst wordt toegepast. Hierbij vindt een beduidende reductie in nutriënteninhoud plaats, waardoor grotere hoeveelheden effluent kunnen worden uitgereden per hectare in vergelijking met ruwe mest.

Constructed wetlands: het licht aan het einde van de mestverwerkingstunnel?

Hoewel de introductie van biologieën een grote stap voorwaarts betekent in het Vlaamse mestverwerkingslandschap, blijft de landbouwer nog steeds landgebonden en afhankelijk van burenregeling voor de eindafzet van het biologisch effluent. Een finale verwerkingsstap was dan ook gewenst als sluitsteen voor het mestverwerkingsproces. Hiervoor sloegen professor Erik Meers (Universiteit Gent) en Ivan Tolpe (Ivaco, pionier in de Vlaamse mestverwerking) de handen in elkaar. Gesteund door het Instituut voor Wetenschap en Technologie (IWT; IWT/KMO 60233) verrichtten zij intensief onderzoek naar de geschiktheid van plantensystemen voor de verdere opzuivering van mest na biologie. Dit resulteerde in een economisch aantrekkelijke naverwerking van effluent van biologie aan de hand van zogenaamde kunstmatige zuiveringsmoerassen of *constructed wetlands*.

Constructed wetlands zijn complexe plantaardige systemen samengesteld uit een cascade van lagunes, percolatievelden en vloeivelden waar mest wordt doorgeleid aan de hand van vloeï- en pompbewegingen. Het systeem is echter niet beperkt tot een eenvoudige doorvloeï, maar is voorzien van een complexe sturing met *feed-back* en *feed-forward loops* die via een PLC-sturing worden geautomatiseerd. In feite kan men dus spreken van gestuurde ecosystemen, waarbij frequente monitoring ervoor zorgt dat het systeem binnen de normen blijft. In de wetlands worden verschillende plantensoorten en substraten die elk een specifieke zuiverende werking hebben, aangebracht. De bekendste plantensoort die hiervoor gebruikt wordt, is riet. Hierdoor worden *constructed wetlands* in de volksmond vaak ‘rietvelden’ genoemd. Deze vlag dekt echter niet volledig de lading, gezien in *constructed wetlands* soms meer dan 20 verschillende plantensoorten worden aangebracht. Het gehele systeem, inclusief sturing, is dan ook het onderwerp van een Europees patent (EP08151629.6, Innova Manure).

Foto's (figuur 1)

Weergave van de grote diversiteit in constructed wetlands. In de volksmond worden ze dikwijls ‘rietveld’ genoemd. Riet is echter slechts 1 van de vele plantensoorten aanwezig in de wetlands.

Bron: Karly Michels

Een eerste pilootinstallatie met *constructed wetlands* werd in 2006 gebouwd in Ichtegem. Hierbij konden aan het eind van dit systeem **steeds** effluent concentraties onder de wettelijke lozingsnorm (tabel 1), en waarvoor staat CZV: **staat voor chemisch zuurstof verbruik, heb dit**

Naam: C:\Documents and Settings\preynier\Bureaublad\T13_EM_mest_tot_water-voorlopige_versie_na_accept_changes.docx

Tekens: 12024Auteur Anne_Vandenbosch Laatst opgeslagen door: DICT

Afdrukdatum:28-1-2011 16:26:00

toegevoegd in legende tabel) vastgesteld worden. Deze bevindingen werden zowel nationaal als internationaal gepubliceerd. Hierna werden deze *constructed wetlands* gecommmercialiseerd door de firma Innova Manure (www.innova-manure.com). Voor hun opmerkelijke procedé werd Innova Manure onmiddellijk na de oprichting bekroond met de prijzen voor beste bedrijfsoprichting 2007 van de Vlaamse regering (Bizidee). Later dat jaar werd Innova Manure eveneens bekroond door de Vlerick Management School en het VBO als beste bedrijfsproject 2007 (Enterprize).

Tabel 1. Sectorale lozingsnormen (CZV= chemisch zuurstof verbruik)

Momenteel zijn er in het kader van mestverwerking al op verschillende locaties in West-Vlaanderen *wetlands* aangelegd (zie foto's). Hierbij wordt iedere site milieutechnisch begeleid aan de hand van periodieke monitoring, operationele aansturing van de installatie en het verschaffen van de nodige richtlijnen voor goede werking van het *constructed wetland*.

Foto (figuur2).

Voorbeeld van een constructed wetland te Pittem. Links: tijdens aanleg. Rechts: na aanleg (heb je betere kwaliteit? Ik heb geen betere kwaliteit van deze foto, ev gewoon de linkerfoto gebruiken met legende: "Voorbeeld van een constructed wetland te Pittem tijdens aanleg"). Bron: Steven Lafaut

Als voorbeeld bespreken we de site in Langemark. Deze *wetlands* vormen de tertiaire zuivering van varkensmest na polymeerscheiding en biologie en werden in gebruik genomen in 2008. Figuur 1 geeft het totaal stikstofgehalte van het eindeffluent weer voor de periode 2008-2009. Hierbij is duidelijk dat de stikstofconcentratie niet alleen consequent lager is dan de wettelijke toegelaten hoeveelheid voor lozing (15 mg/l), maar zelfs integraal voldoet aan de basismilieukwaliteitsnormen (maximale hoeveelheid stikstof 11,3 mg/l). Het fosforgehalte van het eindeffluent was systematisch lager dan 0,3 mg/l, en dus ruim onder de wettelijke lozingsnorm (2 mg/l).

De kostprijs voor een dergelijke naverwerking met *wetlands* ligt, inclusief afschrijving en opvolging, rond tot net onder de prijs voor uitrijden van effluent na biologie (3,5-4,5 euro/ton). Vermoedelijk zal het proces nog verder geoptimaliseerd worden, zodat het kostenplaatje in de toekomst nog gunstiger zal worden. Qua oppervlakte kan 1 hectare *wetland* mits een goede sturing 10.000 ton effluent per jaar verwerken tot helder en gezuiverd water.

Nu deze systemen hun deugdelijkheid op vlak van systeempersormantie en economische duurzaamheid ook op grote schaal hebben bewezen, openen zich steeds meer nieuwe pistes voor onderzoek en verdere valorisatie.

(figuur3)

Figuur 1 Overzicht van de meetresultaten voor het constructed wetland in Langemark ten opzichte van de sectorale lozingsnorm (15 mg/l) en de milieubasiskwaliteitsnorm (11,3 mg/l).

Van mest tot herbruikbaar water: mythe of realiteit?

Constructed wetlands maken het tegenwoordig zowel technisch als economisch haalbaar om effluent uit mestverwerking verder te verwerken tot een loosbaar water. Kwalitatief water is een kostbaar goed geworden in de landbouwsector. Momenteel vormen grondwater en leidingwater de belangrijkste waterbronnen op het landbouwbedrijf. Grondwater is echter niet overall even beschikbaar (de toestand van het Sokkel- en Landeniaanwater in Oost- en West-Vlaanderen is bijvoorbeeld alarmerend) en grondwaterwinning wordt slechts gedeeltelijk hervergund, wat grote gevolgen heeft op de totale productiekost in landbouwbedrijven. Ook leidingwater wordt alsmaar minder economisch attractief. Hemelwater wordt steeds meer opgevangen voor gebruik, maar de beschikbaarheid van kwalitatief hemelwater is op de meeste bedrijven verre van dekkend. Het is dan ook duidelijk dat watervoorziening voor de landbouw, zowel milieutechnisch als economisch, één van de belangrijkste uitdagingen van de nabije toekomst vormt.

Hergebruik van effluenten uit *constructed wetlands* zou in de toekomst een aantrekkelijke en duurzame optie kunnen worden om water voor landbouwbedrijfsvoering te voorzien. Er is echter diepgaand toegepast onderzoek nodig om na te gaan voor welk hergebruik het effluent in aanmerking komt. Voor hun baanbrekend werk rond deze thematiek werd Innova Manure in 2008 gelauwerd door de Boerenbond (Innovatieprijs 2008, categorie Milieutechniek). Meer recent werden de *constructed wetlands* ook opgenomen in een landbouwonderzoeksproject rond hergebruik van gezuiverde effluenten uit de mestverwerking (IWT 80504, 2009-2011). In dat project, een samenwerking tussen Universiteit Gent en het POVLT, worden de mogelijkheden voor hergebruik in zowel laagwaardige (bijvoorbeeld spoelwater in stallen) als hoogwaardige toepassingen (bijvoorbeeld drinkwater voor dieren) verkend. Dit gebeurt op basis van gedetailleerde bacteriologische en fysico-chemische analyses van effluenten van bestaande *wetlands*. De preliminaire resultaten zijn alvast gunstig. De hierboven beschreven site in Langemark voldoet bijvoorbeeld – voor de reeds geanalyseerde periode – integraal aan de bacteriologisch

normen voor hergebruik als drinkwater van zowel varkens, herkauwers als pluimvee. Hergebruik van effluënten uit de mestverwerking voor diverse toepassingen lijkt dan ook een valabele piste te zijn op middellange termijn.

Foto (Figuur 4)

Illustratie van de waterkwaliteit in de laatste vloeivelden van een constructed wetland in West-Vleteren. Bron: Karly Michels

Van groene mestverwerking naar groene energie

Het riet aanwezig in *constructed wetlands* wordt thans na ieder groeiseizoen geoogst en gecomposteerd voor verwerking tot een bodemverbeteraar. Momenteel wordt echter onderzocht of de biomassa aangewend kan worden voor de opwekking van bio-energie. Oriënterend onderzoek bij de oogst van 2008 toonde een opbrengst van 30 tot 80 t/ha, met een gemiddeld energie-inhoud van 142 m³ biogas/ton verse stof. De resultaten van de oogst van 2009 waren nog indrukwekkender, met opbrengsten van 215 à 270 m³ biogas/ton verse stof (figuur 2), wat een beter resultaat geeft dan energiemais. Ter vergelijking: energiemais levert 50 à 60 t/ha op met een energie-inhoud van 180-220 m³ biogas/ton verse stof. Gebaseerd op deze resultaten zullen *constructed wetlands* in de toekomst dus economisch gevaloriseerd kunnen worden in het kader van energieteelten. Dit betekent dus een bijkomend voordeel ten opzichte van klassieke mestverwerking.

Foto (Figuur 5)

Links: Vloeienveld aangeplant met riet. -> moet deze?, heb je er eentje waar ze riet oogsten?

Figuur 2 Cumulatieve biogasproductie van riet (i.s.m. Hogeschool West-Vlaanderen, Kortrijk). (origineel beschikbaar?? We hebben hier geen bron Excel data van voorhanden, ik stuur wel de PDF file mee vanwaar de figuur komt). Bron: Céline Vaneckhaute

Landbouw en natuur: hand in hand

Naast optimalisatie van performantie en de economische duurzaamheid van het systeem, is ook ecologische duurzaamheid een belangrijk punt van onderzoek. *Constructed wetlands* vormen immers een waardevol natuurelement binnen het landschap door hun rijke diversiteit aan verschillende plantensoorten en vulsubstraten. In samenwerking met het Laboratorium voor Aquatische Ecologie (UGent) wordt momenteel onderzoek verricht naar de samenstelling en de aard van de fauna die hierdoor wordt aangetrokken. Zo zien we bijvoorbeeld niet alleen een grote diversiteit, maar ook een stijgend aantal soorten gevoelig voor waterkwaliteit naarmate er verder wordt gegaan in het systeem. Op deze manier dragen

wetlands dan ook bij tot de creatie van een volwaardige ecologische keten en waardevol habitatgebied in agrarisch grondgebied.

Foto's (Figuur 6).

De rijke diversiteit aan planten in constructed wetlands trekt een zeer heterogene fauna aan, foto's genomen aan de installatie in West-Vleteren. -> beestje rechtsonder is niet scherp, dus onbruikbaar, ik bezorg een alternatieve foto hiervoor. Bron: Karly Michels

Tal van voordelen

Constructed wetlands hebben als een economisch attractieve, tertiaire verwerkingsstap na de biologie hun positie veroverd in de markt van de mestverwerking. Het unieke procedé dat verarmde mest zuivert tot een loosbaar water biedt de landbouwer een stabiele oplossing voor zijn mestprobleem en creëert opnieuw toekomstperspectieven. Bovendien hebben *constructed wetlands* enkele belangrijke voordelen ten opzichte van het klassieke uitrijden van mest. Naast uiteraard een verminderde nutriëntendruk op het milieu en energiebesparing door minder lange-afstandtransporten, blijken *constructed wetlands* ook een mogelijke bron te kunnen worden voor herbruikbaar water in het bedrijf. Op termijn kan de biomassa in de *constructed wetlands* economisch gevaloriseerd worden voor bio-energieproductie. Tenslotte hebben *constructed wetlands* door hun grote biodiversiteit ook een grote ecologische waarde. *Constructed wetlands* kunnen de druk van de landbouw op het milieu helpen verlichten en dus bijdragen tot de duurzaamheid ervan. Ze vormen een belangrijke schakel waardoor natuur, landbouw en mestverwerking hand in hand kunnen gaan.